بسم الله الرحمن الرحيم

مطالعه بر تعاملات شیمیایی اکولوژی حشرات و تولیدات گیاهی: اهمیت اکولوژیکی متابولیت های ثانویه گیاه

BIOSCIENCE, BIOTECHNOLOGY, AND BIOCHEMISTRY 2014

الهام انصاری 9331005

درس تنش های گیاهان دارویی

استاد مربوطه آقای دکتر کرمی

فهرست

- مقدمه
- متابولیت گیاهی به عنوان نشانه برای شناخته شدن توسط حشرات
- متابولیت های گیاهی به عنوان موانع شیمیایی
- مواد آللوشیمیایی گیاهی برای دفاع
- متابولیت های گیاهی برای ارتباط جنسی
- مواد فرار گل برای همزیستی با جمعی دیگر

مقدمه

گیاهان بر علیه گیاه خوارن ← متابولیت های ثانویه

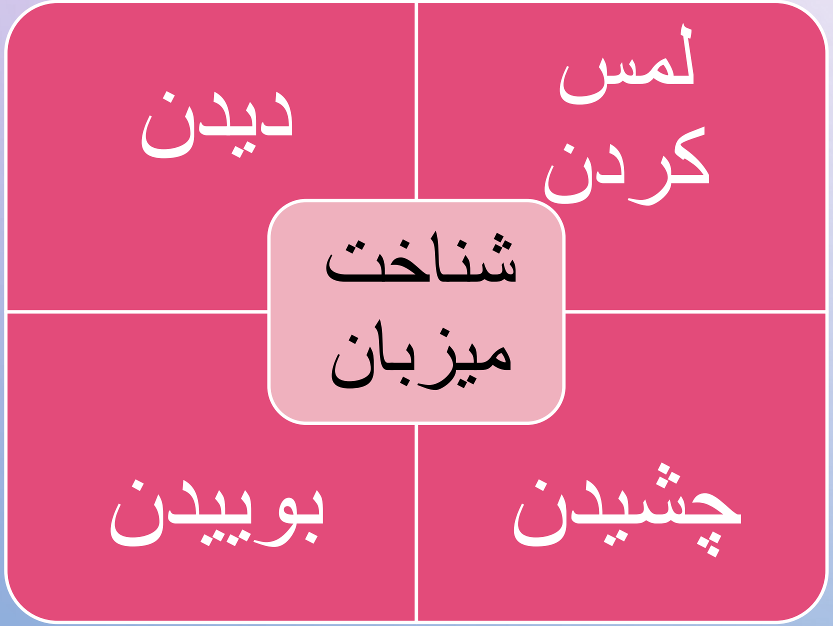
- بسیاری از حشرات برگخوار سازگار شده اند
- برخی حشرات ← چرخه جنسی گیاهان ← حشرات انتخاب شده
- انتخاب توسط مواد شیمیایی تولید شده از گیاهان صورت می گیرد

- بیشتر حشرات از متابولیت های اولیه گیاهان مثل کربوهیدرات، چربی و پروتئین استفاده می کنند
- گیاهان تکامل یافتند ← متابولیت های ثانویه مثل آلکالوئیدها، ترپنوئید و فنل
- برای مقابله با حمله شدید و سنگین گیاهخواران
- حشرات ❮ سازگار ❮ سم گیاه را برای خود رفع کند یا سیستم دفاعی گیاه را دور بزنند.

- حشرات سنسورهای شیمیایی خاص برای تشخیص مواد آللوشیمیایی گیاه میزبان و منبع
- تشخیص گیاهان مضر یا گیاهان شکارچی
- شناخت دیگر حشرات از طریق ارتباط فرومونی. (فرمون: مواد جلب کننده جنسی که در حشرات تولید می شود).
- بررسی بر روی شیمی و اکولوژی اهمیت متابولیت های ثانویه گیاه و تاثیر آن بر تاریخ زندگی حشرات ،خلاصه 45 سال پژوهش

متابولیت گیاهی به عنوان نشانه برای شناخته شدن توسط حشرات

- حشرات تغذیه از تعداد محدودی گونه های گیاهی متعلق به یک خانواده
- انتخاب گیاهان میزبان با تخم گذاری و تغذیه لاروها تعیین می شود.
  - پروانه دم چلچله ای و شته ها



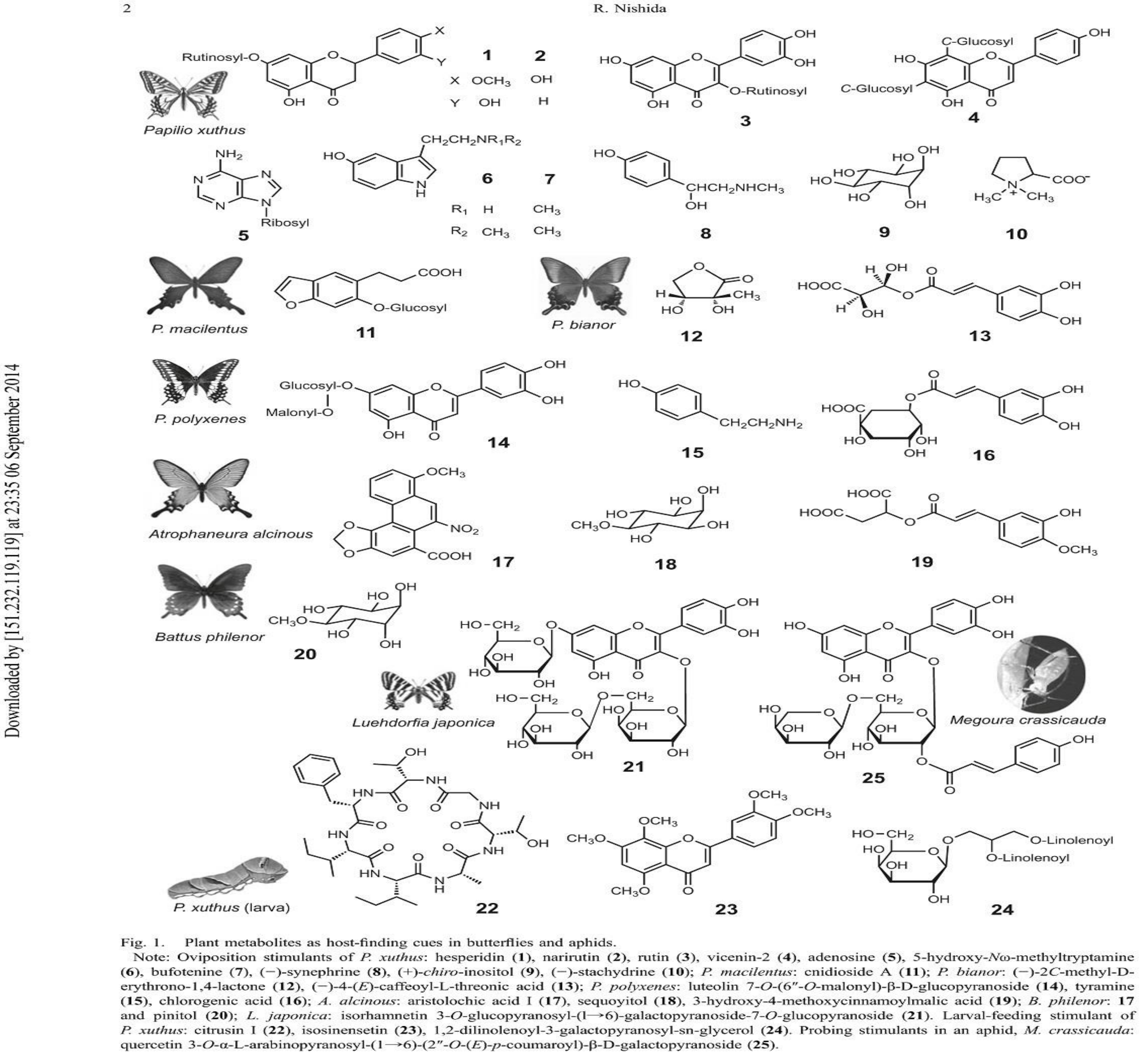
محرک تخم گذاری پروانه دم چلچله ای

- انتخاب محل تخم گذاری برای ماده بالغ در جهت بقای فرزندانش
- تشخیص مواد شیمیایی خاص در گیاهان میزبان با زخم زدن به سطح برگ و با تارهای مسواک مانند روی پا

- کاغذ صافی آغشته به عصاره گیاه میزبان
- تارهای تشخیص دهنده پروانه ماده

تخم گذاری در محیط

این اجزا به تنهایی عامل تحریک تخم گذاری نبود ← مخلوط این مواد



Downloaded by [151.232.119.119] at 23:35 06 September 2014

Fig. 1. Plant metabolites as host-finding cues in butterflies and aphids.

Note: Oviposition stimulants of *P. xuthus*: hesperidin (**1**), narirutin (**2**), rutin (**3**), vicenin-2 (**4**), adenosine (**5**), 5-hydroxy-*N*ω-methyltryptamine (**6**), bufotenine (**7**), (−)-synephrine (**8**), (+)-*chiro*-inositol (**9**), (−)-stachydrine (**10**); *P. macilentus*: cnidioside A (**11**); *P. bianor*: (−)-2*C*-methyl-D-erythrono-1,4-lactone (**12**), (−)-4-(*E*)-caffeoyl-L-threonic acid (**13**); *P. polyxenes*: luteolin 7-*O*-(6″-*O*-malonyl)-β-D-glucopyranoside (**14**), tyramine (**15**), chlorogenic acid (**16**); *A. alcinous*: aristolochic acid I (**17**), sequoyitol (**18**), 3-hydroxy-4-methoxycinnamoylmalic acid (**19**); *B. philenor*: **17** and pinitol (**20**); *L. japonica*: isorhamnetin 3-*O*-glucopyranosyl-(1→6)-galactopyranoside-7-*O*-glucopyranoside (**21**). Larval-feeding stimulant of *P. xuthus*: citrusin I (**22**), isosinensetin (**23**), 1,2-dilinolenoyl-3-galactopyranosyl-sn-glycerol (**24**). Probing stimulants in an aphid, *M. crassicauda*: quercetin 3-*O*-α-L-arabinopyranosyl-(1→6)-(2″-*O*-(*E*)-*p*-coumaroyl)-β-D-galactopyranoside (**25**).

تغذیه کننده از تیره مرکبات

- مواد محرک تخم گذاری پروانه دم چلچله ای مرکبات، *PAPILIO XUTHUS* در برگ درخت نارنگی انشو:

1- فلاونوئیدها (هسپریدین، ناریروتین، روتین، ویسنین)

2- یک نوکلئوزید (آدنوزین)

3- آلکالوئیدها (سینفرین، 5- هیدروکسی NΩ- متیل تریپتامین،بوفوتنین)

4- A CYCLITOL ((+)-CHIRO-INOSITOL

5- یک اسید آمینه مشتق (استاچیدرین). شکل 1

تغذیه کننده از خانواده چتریان

- مواد محرک تخم گذاری درهویج (میزبان اصلی این پروانه) تفاوت خیلی کمی با مواد استخراج شده از مرکبات نشان می دهند.
- محرک تخم گذاری پروانه چتریان مخلوطی از:
- 1- فلاون گلوکوزید، 2- تیرامین، 3- کلروژنیک اسید
- با این مواد پروانه ها مرکبات را از چتریان تشخیص می دهد.

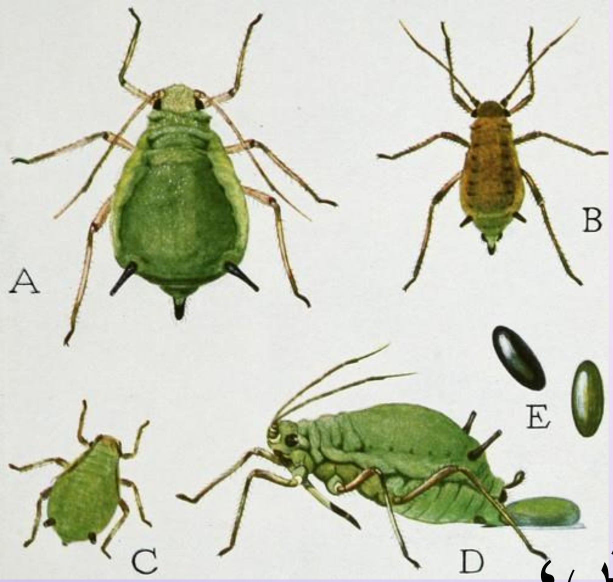
- مواد محرک تغذیه لارو دم چلچله ای در مقایسه با محرک تخم گذاری
- عصاره برگ با نوار کاغذی نازک
- مواد محرک تغذیه:
- 1- ترکیبات شیمیایی از جمله قند(دی-گلوکوز، دی-فروکتوز و دی-ساکارز) 2- اسید آمینه استاچیدرین
- 3- یک پپتید حلقوی به نام سیتروزینI
- 4- یک پلی متوکسی فلاون به نام ایزوسیننیتین
- 5- چربی(1-مونواسیل گلیسرول و گلیکوگلیسرید). شکل1 .

- لاروها نوار محتوی 11 ترکیب را مصرف کردند
- نوارهای کاغذی حاوی فقط یک ماده را لاروهای کمی مصرف کردند.
- مخلوطی از متابولیت های اولیه و ثانویه

- مواد محرک تغذیه لاروی ← متابولیت های اولیه
- مواد محرک تخم گذاری ← متابولیت های ثانویه

کاوش بر محرک در شته

- شیره گیاهی آوند آبکش برگ یا جوانه در حال توسعه
- طیف گسترده ای از گیاهان را می خورند و فصل به فصل میزبانشان تغییر می یابد
- گونه محدودی از حشرات فقط از یک گونه میزبان تغذیه می کنند.
- ون اعلام کرد که "شته شیمیدان گیاهی" است،
- محدوده میزبان شتگان : سرخس ها، بازدانگان و نهاندانگان است



- فرآیند پیدا کردن منابع غذایی در شته:
- 1) گرایش به یک گیاه، 2) آزمون خارجی،
- 3) تحقیق درون بافتهای گیاهی، 4) بهره برداری از آوند آبکش،
- 5) بلعیدن.
- شته لوبیا که آفت ماشک ، 2ماده محرک :
- ACYLATED flAVONOL DIGLYCOSIDES و ایزومرهای گلوکوزید.
- این مواد از نیش شته که در آوند آبکش فرو برده بود شناسایی شد.

- عوامل موثر بر بهره برداری و بلعیدن در شته سوکروز و آمینو اسید
- عسلک شته ← جمعی از متابوییبت های اولیه و ثانویه بر شناسایی میزبان اثر دارند.
- . DIHYDROCHALCONE و فلوریزین به عنوان نشانه شیمیایی خاص برای شته سیب شناسایی شد.

متابولیت های گیاهی به عنوان موانع شیمیایی

- مواد شیمیایی گیاهی، تعدیل کننده های فعالیت های حشرات برگخوار
- بازدارنده تخم گذاری و تغذیه پروانه های دم چلچله ای مرکبات
- در برگ عمده ترین بازدارنده فلاوونید تری گلیکوزاید
- مشتق روتین ، روتین محرک تخم گذاری
- شباهت ساختاری و رقابت برای اتصال به نورون حسگر

در شته

- ماش کوچک *V.HIRSUTA* هرگز به شته آلوده نمی شود حتی در جوار محبوب ترین میزبان
- HEMITERPENE GLUCOSIDE به عنوان بازدارنده از نیش زدن شته شناسایی شد.

تنظیم کننده رشد حشرات

- گیاهان مولکول های هورمون حشرات را تولید می کنند
- مانند 20-HYDROECDYSONE و JUVENILE HORMONE (JH) III .
- از اسانس ریحان شیرین *OCIMUM BASILICUM*
- JUVOCIMENES دارای یک ساختار بین (E)-B-OCIMENE(مونوترپن) و (E) - ANETHOLE(فنیل پروپانوئید).

III. جداسازی ALLELOCHEMICALS از گیاه برای دفاع

- حشرات یک مکانیسم دفاعی قوی بدون تولید مواد شیمیایی مضر را به دست آوردند.
- مواد شیمیایی گیاه که حشرات را دور می کند شامل آلکالوئید بسیار سمی، ترپنوئید، و فنل که به طور معمول یا حشره را دفع می کند و یا برای آن سمی است.

PIPEVINE لارو پروانه دم چلچله ای –آریستولوچیک اسید.

- گیاهان آریستولوچیک اسید AAS برای دفاع از خود تولید می کنند.
- لارو با غدد دفاعی خود این ماده را در گلیسرول حل می کند.
- AAS به عنوان یک عامل بازدارنده تغذیه برای پرنده ها.
- به عنوان نشانه ای برای پیدا کردن میزبان و لارو و همچنین آزمونی برای تعیین کیفیت بوته میزبان است و ضمانت حفاظت از حشره در مرحله تخم گذاری و لاروی است.

پروانه تغذیه کننده خانواده ERICACEAE _ GRAYANOID DITERPENES

- GRAYANOTOXIN (GTS) دی ترپن اکسیژن دار شده در کربن شماره 5و7 حلقه کربن
- در خانواده اریکاسه
- این ماده در پستانداران با اتصال به کانال های یونی غشا باعث سمیت عصبی می شود
- لارو پروانه پلنگ، ARICHANNA GASCHKEVITCHII به طور انتخابی از برگ جوان اریکاسه با غلظت بالای GTS تغذیه می کند

شته تغذیه کننده از خانواده روناسیان _ IRIDOID GLUCOSIDE

- شته یاقوتی به ندرت توسط کفشدوزک مورد حمله واقع می شود.
- در برابر حمله کفشدوزک محافظت کننده IRIDOID GLYCOSIDE در میزبان شته
- شته سیاه لوبیا چشم بلبلی در مقابله با کفشدوزک ماده ی سمی سیانامید (NH2-CN)
- شته ی ماشک تغذیه این ماده را ندارد و کفشدوزک میتواند به او حمله کند.

PHARMACOPHAGY (دارو خوار)

- این عنوان بر این اساس طرح شده که اگرحشره به گیاه غیر میزبان برای مقاصدی غیر از تغذیه رجوع کند دلیل آن ممکن است استفاده ی دارویی برای حشره باشد. مثل جذب PAS از سایر گیاهان در برخی حشرات.
- اره مگس از غده در سطح برگ گیاه کلرودندرون از تیره شاهپسند تغذیه می کند.
- مواد محرک تغذیه حشره SAWFLY می توان یک سری NEO-CLERODANE DITERPENOIDS تلخ مزه
- پس از مصرف حشره ماده روی سطح پوست قرار می گیرد و حفاظت در برابر مارمولک درختی یا گنجشک

- سوسک برگ
  - از آفات مهم کشور برزیل.
  - جذب ریشه کدو (گیاه غیر میزبان)
  - ماده محرک کوکوربیتاسین می باشد.
  - این ماده تلخ از این سوسک در مقابل پرنده ها محافظت می کند.

- مگس میوه شرقی
  - آفت خطرناک کشاورزی
  - متیل اوژنول جاذب قوی حشرات نر به دام انداختن حشرات
  - 2- آلیل 4،5- دی متوکسی فنل و (E)- CONIFERYL ALCOHOL به عنوان فرومون
  - محافظت حشره در مقابل عنکبوت و گنجشک و سوسمار

IV. متابولیت های گیاهی برای ارتباط جنسی

- تولید فرومون جنسی برای جذب سایر حشرات
- نوع ترکیبات به گونه بستگی دارد و ساختار شیمیایی منحصر به فرد توسط مسیر بیوسنتز خاص کنترل می شود.
- حشرات از متابولیت های ثانویه گیاه خاص برای جذب
- مثلا در پروانه DANAINE ترکیبات پیرولیزیدین آلکالوئید
- حشره ماده به منظور مطمئن بودن از قدرت دفاعی حشره به قدرت فرومون جنسی حشره نر توجه می کند.

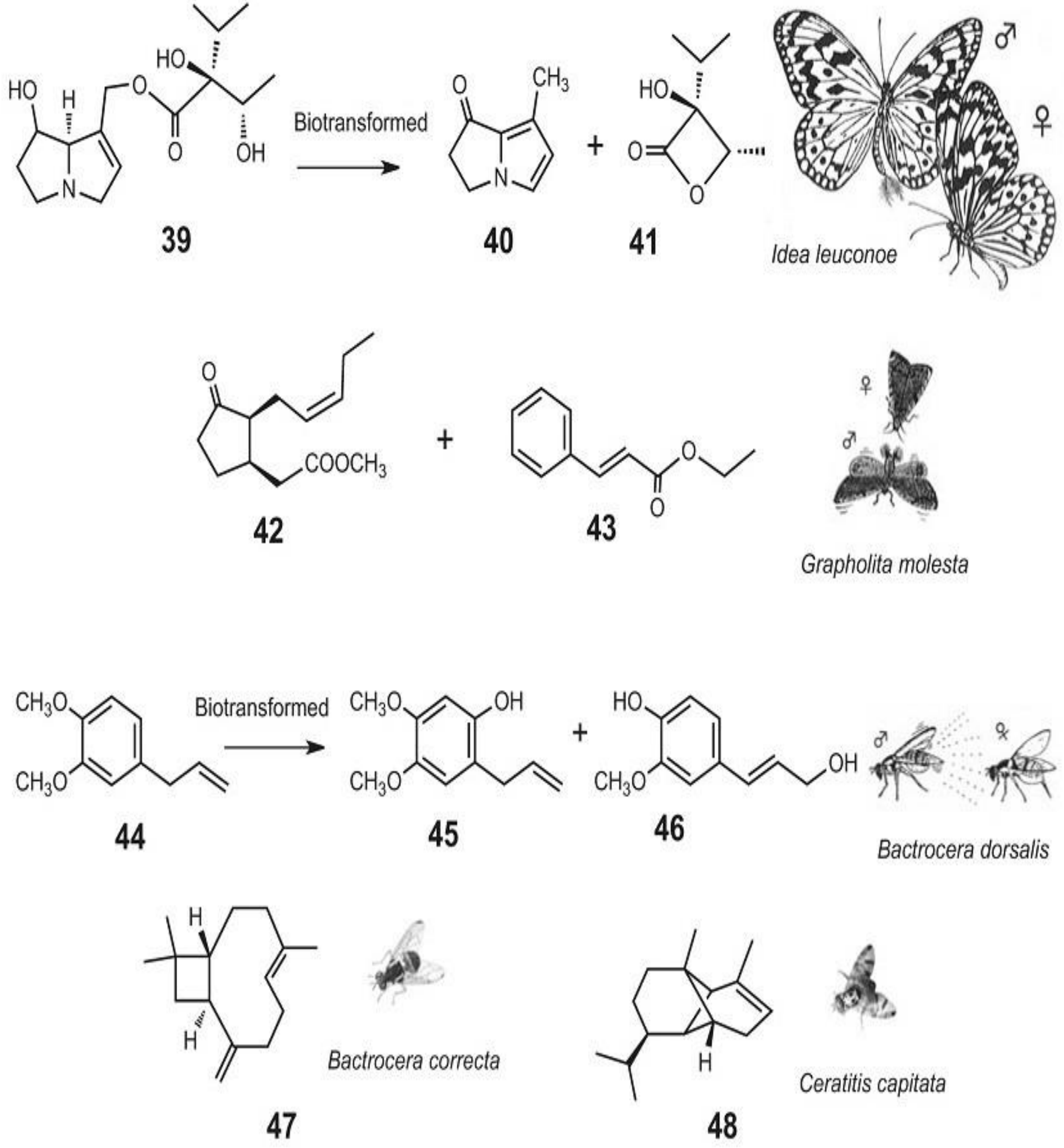


Fig. 4. Plant chemicals for sexual communication.

Note: Males of the giant danaine butterfly, *I. leuconoe*, biotransform defensive pyrrolizidine alkaloid, lycopsamine (**39**), to danaidone (**40**) an

- ORIENTAL FRUIT MOTH
- پروانه های نر برای جذب ماده متیل اپی جاسمونات و اتیل سینامیت پخش می کنند.
- متیل اپی جاسمونات از گل یاس استخراج می شود.
- مگس میوه شرقی هم از گیاهان متیل اوژنول استخراج کرده و با تغییر آن 2فرومون تولید می کند.

۷- مواد فرار گل در محیط

- ارکیده در میان بزرگترین و متنوع ترین گل هایی است که گرده افشان اختصاصی دارد. مگس میوه
در جنوب شرقی آسیا در روزهای بارانی حشره نر BACTRCERA توسط متیل اوژنول گل ارکید جذب می شود.
- برخی گونه های ارکیده مخلوط پیچیده فنیل پروپنوئید
- یا در خربزه، تمشک و انبه و...
- تامین امنیت پوشش گیاهی در جنگل های بارانی

VI. نتیجه

- حشرات تحت تاثیر متابولیت های اولیه و ثانویه گیاهان هستند
- رد گیاهان غیر میزبان و مضر
- سازگاری با گیاهان میزبان و مواد سمی آنها
- حفاظت از خود در برابر دشمنان طبیعی
- کمک به گیاهان برای بقا
- ما برای کشاورزی نیاز بیشتر به درک تعامل حشرات و گیاهان داریم

© 2005 Clive Burrows

با تشکر از توجه شما
دوستان گرامی
و صلوات بر پیامبر
ارجمندمان حضرت
محمد صلی الله علیه